

(11)特許出願公開番号

特開平11-311338

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 1 6 J 15/32

3 1 1

F 1 6 J 15/32

3 1 1 C

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平11-49951

(22)出願日 平成11年(1999)2月26日

(31)優先權主張番号 特願平10-61974

(32) 優先日 平10(1998)2月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 發明者 西垣 高行

福島県福島市永井川字統堀8番地 エヌオ
一ケ一株式会社内

(72)発明者 山口 啓

福島県福島市永井川字統堀8番地 エヌオ
一ケ一株式会社内

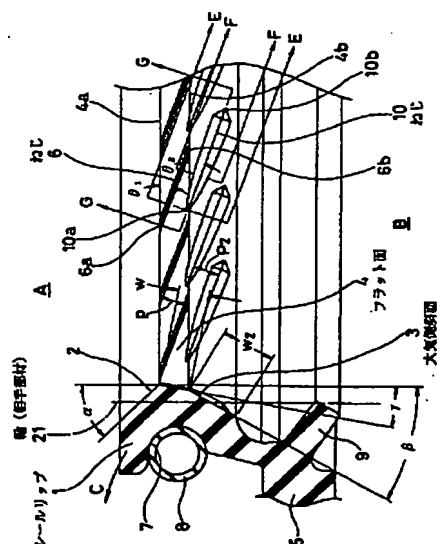
(74)代理人 弁理士 野本 陽一

(54)【発明の名称】 オイルシール

(57) 【要約】

【課題】 シールリップ1の先端部に設けられるねじ6によるポンピング効果が早期に損なわれることがなく、もって優れた密封性能を長期間に亘って維持することが可能なオイルシールを提供する。

【解決手段】 シールリップ 1 の先端部に所定の軸方向幅をもって相手部材 2 1 に摺動自在に密接する環状のフラット面 4 を形成し、このフラット面 4 にポンピングをなすねじ 6 を設けることにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シールリップ（１）の先端部に所定の軸方向幅（ w ）をもって相手部材（２１）に摺動自在に密接する環状のフラット面（４）を形成し、前記フラット面（４）にポンピングをなすねじ（６）を設けたことを特徴とするオイルシール。

【請求項 2】 シールリップ（１）の先端部に所定の軸方向幅（ w ）をもって相手部材（２１）に摺動自在に密接する環状のフラット面（４）を形成し、前記フラット面（４）にポンピングをなすねじ（６）を設け、前記フラット面（４）の大気側の斜面（３）にもポンピングをなすねじ（１０）を設けたことを特徴とするオイルシール。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 のオイルシールにおいて、シールリップ（１）先端の密封流体側斜面（２）と大気側斜面（３）との間に自由状態において大気側（Ｂ）に傾斜角度（ γ ）を備えたフラット面（４）を形成し、自由状態における前記フラット面（４）の傾斜角度（ γ ）を前記大気側斜面（３）の傾斜角度（ β ）より小さく設定し、前記密封流体側斜面（２）と前記フラット面（４）との間にエッチ（４a）を設け、前記フラット面（４）と前記大気側斜面（３）との間に副エッチ（４b）を設けたことを特徴とするオイルシール。

【請求項 4】 請求項 2 のオイルシールにおいて、フラット面（４）に設けたねじ（６）と、大気側斜面（３）に設けたねじ（１０）とが互いに不連続であることを特徴とするオイルシール。

【請求項 5】 請求項 2 のオイルシールにおいて、フラット面（４）に設けたねじ（６）が両方向ねじであることを特徴とするオイルシール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車または産業機械等の分野で用いられる密封装置の一種であるオイルシールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、図 15 に示すように、密封性能を向上させるべくシールリップ 51 の先端部にポンピング作用をなす「ねじ」52 を設けたオイルシールが知られているが、このオイルシールには、シールリップ 51 の先端部に尖鋭なエッチ 53 が設けられており、ねじ 52 がこのエッチ 53 から始まるようにして設けられている。

【0003】しかしながら、エッチ 53 は軸等の相手部材（図示せず）との摺動によって比較的急速に摩耗するものである。

【0004】したがって上記従来のオイルシールによると、エッチ 53 が比較的急速に摩耗するのにしたがって、ねじ 52 も比較的急速に消滅し、ねじ 52 の相手部

材に対する接触状態が大きく変化する。したがってこれを原因として、ねじ 52 によるポンピング効果が比較的早期に損なわれる不都合がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上の点に鑑み、シールリップの先端部に設けられるねじによるポンピング効果が早期に損なわれることがなく、もって優れた密封性能を長期間に亘って維持することが可能なオイルシールを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 によるオイルシールは、シールリップの先端部に所定の軸方向幅をもって相手部材に摺動自在に密接する環状のフラット面を形成し、前記フラット面にポンピングをなすねじを設けたことを特徴とするものである。

【0007】また、本発明の請求項 2 によるオイルシールは、シールリップの先端部に所定の軸方向幅をもって相手部材に摺動自在に密接する環状のフラット面を形成し、前記フラット面にポンピングをなすねじを設け、前記フラット面の大気側の斜面にもポンピングをなすねじを設けたことを特徴とするものである。

【0008】また、本発明の請求項 3 によるオイルシールは、上記した請求項 1 または 2 のオイルシールにおいて、シールリップ先端の密封流体側斜面と大気側斜面との間に自由状態において大気側に傾斜角度を備えたフラット面を形成し、自由状態における前記フラット面の傾斜角度を前記大気側斜面の傾斜角度より小さく設定し、前記密封流体側斜面と前記フラット面との間にエッチを設け、前記フラット面と前記大気側斜面との間に副エッチを設けたことを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の請求項 4 によるオイルシールは、上記した請求項 2 のオイルシールにおいて、フラット面に設けたねじと、斜面に設けたねじとが互いに不連続であることを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項 5 によるオイルシールは、上記した請求項 2 のオイルシールにおいて、フラット面に設けたねじが両方向ねじであることを特徴とするものである。

【0011】上記従来技術において、ねじによるポンピング効果が早期に損なわれていたのは、エッチが比較的急速に摺動摩耗するものであることが分かっていながら、このエッチをシールリップの先端部に設け、ねじをこのエッチから始まるように設けていたからである。

【0012】これに対して、本発明は、オイルシールのリップ部分の設計を市場でリップの摩耗がサチュレートした状態であるフラット形状とし、リップの相手部材への接触状態を安定化させ、密封性能を安定化させるとともに、更にその上で、フラットな面にねじを付与することで油（密封流体）の送り込み能力を向上させ、更なる

密封性能の向上を実現したものである。

【0013】

【発明の実施の形態】 つぎに本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。

【0014】 第一実施形態・・・図1に示すように、シールリップ1の先端部（内周端部）に、密封流体側Aに向けて径寸法が徐々に拡大する環状の密封流体側斜面2と、反対に大気側（反密封流体側）Bに向けて径寸法が徐々に拡大する環状の大気側斜面（反密封流体側斜面とも称する）3とが設けられており、この両斜面2、3の間に、所定の軸方向幅wをもって相手部材である軸21の外周面に摺動自在に密接する環状のフラット面4が設けられている。

【0015】 図では、このフラット面4の径寸法が密封流体側Aから大気側Bにかけて徐々に拡大するように描かれているが、これは当該オイルシールが軸21の外周に未だ装着されておらず、よってシールリップ1が自由状態にあるからであって、当該オイルシールが軸21の外周に装着されると、シールリップ1がその締め代によって基端部5を支えとして図上C方向に揺動してその向きを変えるため、これによりフラット面4が軸方向の全幅に亘って軸21の外周面に密接するように丁度、円筒面を形成する。

【0016】 尚、本願発明者らが行った試験によると、自由状態における中心軸線に対する密封流体側斜面2の傾斜角度 α は40～60度、大気側斜面3の傾斜角度 β は15～30度、フラット面4の傾斜角度 γ は5～15度がそれぞれ好適であり、またフラット面4の軸方向幅wについては実寸で0.1～1.0mmが好適である。

【0017】 また、フラット面4に、ポンピング作用をなして密封流体（図示せず）を密封流体側Aに押し戻す山状ないし突起状または溝状ないしスリット状のねじ（平行ねじ部とも称する）6が設けられており、図では、このねじ6が山状ないし突起状に形成されている。このねじ6は所要数が同じ方向に向けて等配状に設けられており（例えば50等配）、またそれぞれがフラット面4を軸方向に斜めに横切って、フラット面4の密封流体側端縁部（密封流体側のエッジとも称する）4aから大気側端縁部（大気側の副エッジとも称する）4bまで達するように設けられている。またこのねじ6は、図2に示すようにその断面が三角形状に形成されており、この三角形が同形同大のまま、密封流体側端縁部4aから大気側端縁部4bまで形成されている。

【0018】 ねじ6の寸法諸元は、以下のとおりである。

【0019】 すなわちまず、エッジ4aに対するねじ6の傾斜角度 θ_1 は10～45度、好ましくは15～40度であり、ねじ6の高さhは0.005～0.1mm、好ましくは0.005～0.08mmであり、また、ね

じ6の頂部の開き角度 θ_2 は90～150度、好ましくは100～140度である。これらのうち、傾斜角度 θ_1 が10度より小さいと逆回転時に油漏れが発生する虞があり、反対に45度より大きいと正回転時におけるポンピング作用が小さくなる。また、高さhが0.005mmより小さいとポンピング作用が小さくなり、反対に0.1mmより大きいと静止時に油漏れが発生する虞がある。

【0020】 また、図の例では、これらの寸法が以下のようになっている。

【0021】 エッジ4aに対するねじ6の傾斜角度（ θ_1 ）＝30±2度

ねじ6の高さ（h）＝0.010±0.005mm

ねじ6の頂部の開き角度（ θ_2 ）＝120±5度

ねじ6のピッチ（p）＝1.04±0.10mm

【0022】 尚、この後者の寸法諸元に従うときは、フラット面4の軸方向幅wを0.50±0.20mmとするのが好適である。

【0023】 また、フラット面4の外周に位置してシールリップ1の外周面に環状の装着溝7が設けられており、この装着溝7に、シールリップ1に所定の締め代を付与するガータスプリング8が嵌着されている。また基端部6の内周に位置してシールリップ1の内周面にダストリップ9が大気側Bに向けて設けられている。

【0024】 シールリップ1はゴム状弾性材によって成形されており、例えばゴムと充填剤の複合材料によって成形されている。

【0025】 上記構成を備えたオイルシールが軸21の外周に摺動自在に装着されると、所定の軸方向幅wをもって軸21に摺動自在に密接する環状のフラット面4がその軸方向の全幅に亘って軸21の外周面に密接するために、フラット面4の軸21に対する接触面積が比較的広く、単位面積当たりの接触面圧が比較的小さいことになり、この状態は丁度、上記したようにシールリップ1の摩耗がサチュレートした状態であり、これによりフラット面4が摩耗しにくく、シールリップ1の軸21に対する接触状態が安定化し、密封性能が安定化する。またこのように摩耗しにくいフラット面4にポンピングをなすねじ6が設けられているために、ねじ6も摩耗により消滅しにくく、ねじ6によるポンピング効果が長期間に亘って維持される。したがってこれらのことから、ねじ6によるポンピング効果が早期に損なわれるのを防止することができ、優れた密封性能を長期間に亘って維持することができる。

【0026】 第二実施形態・・・図3に示すように、シールリップ1の先端部（内周端部）に、密封流体側Aに向けて径寸法が徐々に拡大する環状の密封流体側斜面2と、反対に大気側（反密封流体側）Bに向けて径寸法が徐々に拡大する環状の大気側斜面（反密封流体側斜面とも称する）3とが設けられており、この両斜面2、3の

間に、所定の軸方向幅 w をもって相手部材である軸21の外周面に摺動自在に密接する環状のフラット面4が設けられている。

【0027】図では、このフラット面4の径寸法が密封流体側Aから大気側Bにかけて徐々に拡大するように描かれているが、これは当該オイルシールが軸21の外周に未だ装着されておらず、よってシールリップ1が自由状態にあるからであって、当該オイルシールが軸21の外周に装着されると、シールリップ1がその締め代によって基端部5を支えとして図上C方向に揺動してその向きを変えるため、これによりフラット面4が軸方向の全幅に亘って軸21の外周面に密接するように丁度、円筒面を形成する。

【0028】尚、本願発明者らが行った試験によると、自由状態における中心軸線に対する密封流体側斜面2の傾斜角度 α は40～60度、大気側斜面3の傾斜角度 β は15～30度、フラット面4の傾斜角度 γ は5～15度がそれぞれ好適であり、またフラット面4の軸方向幅 w については実寸で0.1～1.0mmが好適である。

【0029】また、フラット面4に、ポンピング作用をなして密封流体（図示せず）を密封流体側Aに押し戻す山状ないし突起状または溝状ないしスリット状のねじ（平行ねじ部とも称する）6が設けられており、図では、このねじ6が山状ないし突起状に形成されている。このねじ6は所要数が同じ方向に向けて等配状に設けられており（例えば50等配）、またそれぞれがフラット面4を軸方向に斜めに横切って、フラット面4の密封流体側端縁部（密封流体側のエッジとも称する）4aから大気側端縁部（大気側の副エッジとも称する）4bまで達するように設けられている。またこのねじ6は、図4に示すようにその断面が三角形に形成されており、この三角形が同形同大のまま、密封流体側端縁部4aから大気側端縁部4bまで形成されている。

【0030】ねじ6の寸法諸元は、以下のとおりである。

【0031】すなわちまず、エッジ4aに対するねじ6の傾斜角度 θ_1 は10～45度、好ましくは15～40度であり、ねじ6の高さ h は0.005～0.1mm、好ましくは0.005～0.08mmであり、また、ねじ6の頂部の開き角度 θ_2 は90～150度、好ましくは100～140度である。これらのうち、傾斜角度 θ_1 が10度より小さいと逆回転時に油漏れが発生する虞があり、反対に45度より大きいと正回転時におけるポンピング作用が小さくなる。また、高さ h が0.005mmより小さいとポンピング作用が小さくなり、反対に0.1mmより大きいと静止時に油漏れが発生する虞がある。

【0032】また、図の例では、これらの寸法が以下のようになっている。

【0033】エッジ4aに対するねじ6の傾斜角度（ θ_1 ）＝30±2度

ねじ6の高さ（ h ）＝0.010±0.005mm

ねじ6の頂部の開き角度（ θ_2 ）＝120±5度

ねじ6のピッチ（ p ）＝1.04±0.10mm

【0034】尚、この後者の寸法諸元に従うときは、フラット面4の軸方向幅 w を0.50±0.20mmとするのが好適である。

【0035】また、フラット面4の大気側Bに位置する大気側斜面3にも、ポンピング作用をなして密封流体を密封流体側Aに押し戻す山状ないし突起状または溝状ないしスリット状のねじ10が設けられており、図では、このねじ10が山状ないし突起状のものとして舟底状に形成されている。このねじ10は上記ねじ6と同数が同じ方向に傾斜するように等配状に設けられており（例えば50等配）、またそれぞれがフラット面4の大気側端縁部（斜面3の密封流体側端縁部）4bから始まって先止まりとなるように設けられている。またこのねじ10はそれぞれ、その密封流体側端部10aが上記ねじ6の大気側端部6bと互いに連続するように設けられている。符号10bは、このねじ10の先止まり側の大気側端部を示している。またこのねじ10は、図5に示すようにその断面が三角形に形成されており、この三角形が密封流体側Aから大気側Bにかけて徐々に幅広かつ高くなるように形成されている。

【0036】このねじ10の寸法諸元は、以下のとおりである。

【0037】すなわちまず、エッジ（副エッジ）4bに対するねじ10の傾斜角度 θ_3 は10～45度、好ましくは15～40度であり、ねじ10の最大高さ h_2 は0.005～2mm以上、好ましくは0.1～2mm以上であり、また、ねじ10の頂部の開き角度 θ_4 は90～150度、好ましくは100～140度である。これらのうち、傾斜角度 θ_3 が10度より小さいとポンピング作用が小さくなり、反対に45度より大きい場合にもポンピング作用が小さくなる。最大高さ h_2 の最大値はオイルシールが軸に装着されたときに軸にリブが触れなければ良い。この舟底状のねじ10は少なくともフラット面4近傍では大気側（空気側）に行くにしたがって、その高さや幅が徐々に増加する形となっている。

【0038】また、図の例では、これらの寸法が以下のようになっている。

【0039】エッジ4aに対するねじ10の傾斜角度（ θ_3 ）＝30±2度

ねじ10の高さ（ h_2 ）＝0.200±0.005mm

ねじ10の頂部の開き角度（ θ_4 ）＝120±5度

ねじ10のピッチ（ p_2 ）＝1.04±0.10mm

【0040】尚、この後者の寸法諸元に従うときは、大気側斜面3の軸方向幅 w_2 を1.40mmとするのが好適である。

【0041】また、フラット面4の外周に位置してシールリップ1の外周面に環状の装着溝7が設けられており、この装着溝7に、シールリップ1に所定の締め代を付与するガータスプリング8が嵌着されている。また基端部6の内周に位置してシールリップ1の内周面にダストリップ9が大気側Bに向けて設けられている。

【0042】シールリップ1はゴム状弾性材によって成形されており、例えばゴムと充填剤の複合材料によって成形されている。

【0043】上記構成を備えたオイルシールが軸21の外周に摺動自在に装着されると、所定の軸方向幅 w をもって軸21に摺動自在に密接する環状のフラット面4がその軸方向の全幅に亘って軸21の外周面に密接するために、フラット面4の軸21に対する接触面積が比較的広く、単位面積当たりの接触面圧が比較的小さいことになり、この状態は丁度、上記したようにシールリップ1の摩耗がサチュレートした状態であり、これによりフラット面3が摩耗しにくく、シールリップ1の軸21に対する接触状態が安定化し、密封性能が安定化する。またこのように摩耗しにくいフラット面3にポンピングをなすねじ6が設けられているために、ねじ6も摩耗により消滅しにくく、ねじ6によるポンピング効果が長期間に亘って維持される。したがってこれらのことから、ねじ6によるポンピング効果が早期に損なわれるのを防止することができ、優れた密封性能を長期間に亘って維持することができる。

【0044】また、フラット面4にねじ6が設けられているのみでなく、大気側斜面3にもねじ10が設けられているために、フラット面4が徐々に摩耗し、フラット面4のねじ6が徐々に消滅した後も、この大気側斜面3のねじ10によってポンピング効果が維持される。したがって優れた密封性能を更に長期間に亘って維持することができる。

【0045】第三実施形態・・・図6に示すように、シールリップ1の先端部（内周端部）に、密封流体側Aに向けて径寸法が徐々に拡大する環状の密封流体側斜面2と、反対に大気側（反密封流体側）Bに向けて径寸法が徐々に拡大する環状の大気側斜面（反密封流体側斜面とも称する）3とが設けられており、この両斜面2、3の間に、所定の軸方向幅 w をもって相手部材である軸21の外周面に摺動自在に密接する環状のフラット面4が設けられている。

【0046】図では、このフラット面4の径寸法が密封流体側Aから大気側Bにかけて徐々に拡大するように描かれているが、これは当該オイルシールが軸21の外周に未だ装着されておらず、よってシールリップ1が自由状態にあるからであって、当該オイルシールが軸21の外周に装着されると、シールリップ1がその締め代によって基端部5を支えとして図上C方向に揺動してその向きを変えるため、これによりフラット面4が軸方向の全

幅に亘って軸21の外周面に密接するように丁度、円筒面を形成する。

【0047】尚、本願発明者らが行なった試験によると、自由状態における中心軸線に対する密封流体側斜面2の傾斜角度 α は40～60度、大気側斜面3の傾斜角度 β は15～30度、フラット面4の傾斜角度 γ は5～15度がそれぞれ好適であり、またフラット面4の軸方向幅 w については実寸で0.1～1.0mmが好適である。

【0048】また、フラット面4に、ポンピング作用をなして密封流体（図示せず）を密封流体側Aに押し戻す山状ないし突起状または溝状ないしスリット状のねじ（平行ねじ部とも称する）6が設けられており、図では、このねじ6が山状ないし突起状に形成されている。このねじ6は所要数が同じ方向に向けて等配状に設けられており（例えば50等配）、またそれぞれがフラット面4を軸方向に斜めに横切って、フラット面4の密封流体側端縁部（密封流体側のエッジとも称する）4aから大気側端縁部（大気側の副エッジとも称する）4bまで達するように設けられている。またこのねじ6は、図7に示すようにその断面が三角形に形成されており、この三角形が同形同大のまま、密封流体側端縁部4aから大気側端縁部4bまで形成されている。

【0049】ねじ6の寸法諸元は、以下のとおりである。

【0050】すなわち先ず、エッジ4aに対するねじ6の傾斜角度 θ_1 は10～45度、好ましくは15～40度であり、ねじ6の高さ h は0.005～0.1mm、好ましくは0.005～0.08mmであり、また、ねじ6の頂部の開き角度 θ_2 は90～150度、好ましくは100～140度である。これらのうち、傾斜角度 θ_1 が10度より小さいと逆回転時に油漏れが発生する虞があり、反対に45度より大きいと正回転時におけるポンピング作用が小さくなる。また、高さ h が0.005mmより小さいとポンピング作用が小さくなり、反対に0.1mmより大きいと静止時に油漏れが発生する虞がある。

【0051】また、図の例では、これらの寸法が以下のようになっている。

【0052】エッジ4aに対するねじ6の傾斜角度（ θ_1 ）＝30±2度

ねじ6の高さ（ h ）＝0.010±0.005mm

ねじ6の頂部の開き角度（ θ_2 ）＝120±5度

ねじ6のピッチ（ p ）＝1.04±0.10mm

【0053】尚、この後者の寸法諸元に従うときは、フラット面4の軸方向幅 w を0.50±0.20mmとするのが好適である。

【0054】また、フラット面4の大気側Bに位置する大気側斜面3にも、ポンピング作用をなして密封流体を密封流体側Aに押し戻す山状ないし突起状または溝状な

いしスリット状のねじ 10 が設けられており、図では、このねじ 10 が山状ないし突起状のものとして舟底状に形成されている。このねじ 10 は上記ねじ 6 と同数が同じ方向に傾斜するように等配状に設けられており（例えば 50 等配）、またそれぞれがフラット面 4 の大気側端縁部（斜面 3 の密封流体側端縁部）4 b から始まって先止まりとなるように設けられている。またこのねじ 10 はそれぞれが上記ねじ 6 と周方向に互い違いに配置されており、上記ねじ 6 と互いに不連続であるように設けられている。符号 10 b は、このねじ 10 の先止まり側の大气側端部を示している。またこのねじ 10 は、図 8 に示すようにその断面が三角形状に形成されており、この三角形が密封流体側 A から大気側 B にかけて徐々に幅広くかつ高くなるように形成されている。

【0055】このねじ 10 の寸法諸元は、以下のとおりである。

【0056】すなわちまず、エッチ（副エッチ）4 b に対するねじ 10 の傾斜角度 θ_3 は $10 \sim 45$ 度、好ましくは $15 \sim 40$ 度であり、ねじ 10 の最大高さ h_2 は $0.005 \sim 0.3$ mm、好ましくは $0.1 \sim 0.3$ mm であり、また、ねじ 10 の頂部の開き角度 θ_4 は $90 \sim 150$ 度、好ましくは $100 \sim 140$ 度である。これらのうち、傾斜角度 θ_3 が 10 度より小さいとポンピング作用が小さくなり、反対に 45 度より大きい場合にもポンピング作用が小さくなる。最大高さ h_2 の最大値はオイルシールが軸に装着されたときに軸にリブが触れなければ良い。この舟底状のねじ 10 は少なくともフラット面 4 近傍では大気側（空気側）に行くにしたがって、その高さや幅が徐々に増加する形となっている。

【0057】また、図の例では、これらの寸法が以下のようにになっている。

【0058】エッチ 4 a に対するねじ 10 の傾斜角度（ θ_3 ） $= 30 \pm 2$ 度

ねじ 10 の高さ（ h_2 ） $= 0.200 \pm 0.005$ mm

ねじ 10 の頂部の開き角度（ θ_4 ） $= 120 \pm 5$ 度

ねじ 10 のピッチ（ p_2 ） $= 1.04 \pm 0.10$ mm

【0059】尚、この後者の寸法諸元に従うときは、大気側斜面 3 の軸方向幅 w_2 を 1.40 mm とするのが好適である。

【0060】また、フラット面 4 の外周に位置してシールリップ 1 の外周面に環状の装着溝 7 が設けられており、この装着溝 7 に、シールリップ 1 に所定の締め代を付与するガータスプリング 8 が嵌着されている。また基端部 6 の内周に位置してシールリップ 1 の内周面にダストリップ 9 が大気側 B に向けて設けられている。

【0061】シールリップ 1 はゴム状弾性材によって成形されており、例えばゴムと充填剤の複合材料によって成形されている。

【0062】上記構成を備えたオイルシールが軸 2 の外周に摺動自在に装着されると、所定の軸方向幅 w をも

って軸 2 に摺動自在に密接する環状のフラット面 4 がその軸方向の全幅に亘って軸 2 の外周面に密接するために、フラット面 4 の軸 2 に対する接触面積が比較的広く、単位面積当たりの接触面圧が比較的小さいことになり、この状態は丁度、上記したようにシールリップ 1 の摩耗がサチュレートした状態であり、これによりフラット面 4 が摩耗しにくく、シールリップ 1 の軸 2 に対する接触状態が安定化し、密封性能が安定化する。またこのように摩耗しにくいフラット面 4 にポンピングをなすねじ 6 が設けられているために、ねじ 6 も摩耗により消滅しにくく、ねじ 6 によるポンピング効果が長期間に亘って維持される。したがってこれらのことから、ねじ 6 によるポンピング効果が早期に損なわれるのを防止することができ、優れた密封性能を長期間に亘って維持することができる。

【0063】また、フラット面 4 にねじ 6 が設けられているのみでなく、大気側斜面 3 にもねじ 10 が設けられているために、フラット面 4 が徐々に摩耗し、フラット面 4 のねじ 6 が徐々に消滅した後も、この大気側斜面 3 のねじ 10 によってポンピング効果が維持される。したがって優れた密封性能を更に長期間に亘って維持することができる。

【0064】また、フラット面 4 のねじ 6 と大気側斜面 3 のねじ 10 とが互いに不連続に設けられているために、シールリップ 1 を成形する成型型（図示せず）の加工性を向上させることができ、また、ねじ 6、10 が溝状ないしスリット状である場合には、軸 2 の回転停止時に密封流体がフラット面 4 のねじ 6 から大気側斜面 3 のねじ 10 へと伝わって大気側 B に洩れるのを防止することができる。

【0065】第四実施形態・・・図 9 に示すように、シールリップ 1 の先端部（内周端部）に、密封流体側 A に向けて径寸法が徐々に拡大する環状の密封流体側斜面 2 と、反対に大気側（反密封流体側）B に向けて径寸法が徐々に拡大する環状の大気側斜面（反密封流体側斜面とも称する）3 とが設けられており、この両斜面 2、3 の間に、所定の軸方向幅 w をもって相手部材である軸 2 の外周面に摺動自在に密接する環状のフラット面 4 が設けられている。

【0066】図では、このフラット面 4 の径寸法が密封流体側 A から大気側 B にかけて徐々に拡大するように描かれているが、これは当該オイルシールが軸 2 の外周に未だ装着されておらず、よってシールリップ 1 が自由状態にあるからであって、当該オイルシールが軸 2 の外周に装着されると、シールリップ 1 がその締め代によって基端部 5 を支えとして図上 C 方向に揺動してその向きを変えるため、これによりフラット面 4 が軸方向の全幅に亘って軸 2 の外周面に密接するように丁度、円筒面を形成する。

【0067】尚、本願発明者らが行った試験による

と、自由状態における中心軸線に対する密封流体側斜面 2 の傾斜角度 α は $40 \sim 60$ 度、大気側斜面 3 の傾斜角度 β は $15 \sim 30$ 度、フラット面 4 の傾斜角度 γ は $5 \sim 15$ 度がそれぞれ好適であり、またフラット面 4 の軸方向幅 w については実寸で $0.1 \sim 1.0$ mm が好適である。

【0068】また、フラット面 4 に、ポンピング作用をなして密封流体（図示せず）を密封流体側 A に押し戻す山状ないし突起状または溝状ないしスリット状のねじ（両方向ねじ部とも称する）6 が設けられており、図では、このねじ 6 が山状ないし突起状に形成されている。このねじ 6 は所要数が等配状に設けられており（例えば 8 組等配）、またそれぞれがフラット面 4 を軸方向に斜めに横切って、フラット面 4 の密封流体側端縁部（密封流体側のエッジとも称する）4 a から大気側端縁部（大気側の副エッジとも称する）4 b まで達するように設けられている。またこのねじ 6 は、図 10 に示すようにその断面が三角形に形成されており、この三角形が同形同大のまま、密封流体側端縁部 4 a から大気側端縁部 4 b まで形成されている。

【0069】更にまた、このねじ 6 は、軸 21 の逆回転時における密封性能を確保するために、両方向ねじとされており、その傾斜方向が一本ずつまたは複数本ずつ（図では一本ずつ）交互に反対向きとなるように設けられている。互いに隣り合ったねじ 6 は、互いに反対向きであっても互いに交叉しておらず、互いに不連続であるように設けられている。

【0070】ねじ 6 の寸法諸元は、以下のとおりである。

【0071】すなわちまず、エッジ 4 a に対するねじ 6 の傾斜角度 θ_1 は $10 \sim 45$ 度、好ましくは $15 \sim 40$ 度であり、ねじ 6 の高さ h は $0.005 \sim 0.1$ mm、好ましくは $0.005 \sim 0.08$ mm であり、また、ねじ 6 の頂部の開き角度 θ_2 は $90 \sim 150$ 度、好ましくは $100 \sim 140$ 度である。これらのうち、傾斜角度 θ_1 が 10 度より小さいと逆回転時に油漏れが発生する虞があり、反対に 45 度より大きいと正回転時におけるポンピング作用が小さくなる。また、高さ h が 0.005 mm より小さいとポンピング作用が小さくなり、反対に 0.1 mm より大きいと静止時に油漏れが発生する虞がある。

【0072】また、図の例では、これらの寸法が以下のようになっている。

【0073】エッジ 4 a に対するねじ 6 の傾斜角度 (θ_1) = 30 ± 2 度

ねじ 6 の高さ (h) = 0.010 ± 0.005 mm

ねじ 6 の頂部の開き角度 (θ_2) = 120 ± 5 度

ねじ 6 のピッチ (p) = 0.73 ± 0.10 mm

【0074】尚、この後者の寸法諸元に従うときは、フラット面 4 の軸方向幅 w を 0.50 ± 0.20 mm とす

るのが好適である。

【0075】また、フラット面 4 の大気側 B に位置する大気側斜面 3 にも、ポンピング作用をなして密封流体を密封流体側 A に押し戻す山状ないし突起状または溝状ないしスリット状のねじ 10 が設けられており、図では、このねじ 10 が山状ないし突起状のものとして舟底状に形成されている。このねじ 10 は上記ねじ 6 の一方の傾斜方向と同じ方向に傾斜するように等配状に設けられており（例えば 50 等配）、またそれぞれがフラット面 4 の大気側端縁部（斜面 3 の密封流体側端縁部）4 b から始まって先止まりとなるように設けられている。またこのねじ 10 はそれぞれ、上記ねじ 6 と互いに不連続であるように設けられている。符号 10 b は、このねじ 10 の先止まり側の大気側端部を示している。またこのねじ 10 は、図 11 に示すようにその断面が三角形に形成されており、この三角形が密封流体側 A から大気側 B にかけて徐々に幅広かつ高くなるように形成されている。

【0076】このねじ 10 の寸法諸元は、以下のとおりである。

【0077】すなわちまず、エッジ（副エッジ）4 b に対するねじ 10 の傾斜角度 θ_3 は $10 \sim 45$ 度、好ましくは $15 \sim 40$ 度であり、ねじ 10 の最大高さ h_2 は $0.005 \sim 0.3$ mm、好ましくは $0.1 \sim 0.3$ mm であり、また、ねじ 10 の頂部の開き角度 θ_4 は $90 \sim 150$ 度、好ましくは $100 \sim 140$ 度である。これらのうち、傾斜角度 θ_3 が 10 度より小さいとポンピング作用が小さくなり、反対に 45 度より大きい場合にもポンピング作用が小さくなる。最大高さ h_2 の最大値はオイルシールが軸に装着されたときに軸にリブが触れなければ良い。この舟底状のねじ 10 は少なくともフラット面 4 近傍では大気側（空気側）に行くにしたがって、その高さおよび幅が徐々に増加する形となっている。

【0078】また、図の例では、これらの寸法が以下のようになっている。

【0079】エッジ 4 a に対するねじ 10 の傾斜角度 (θ_3) = 30 ± 2 度

ねじ 10 の高さ (h_2) = 0.200 ± 0.005 mm

ねじ 10 の頂部の開き角度 (θ_4) = 120 ± 5 度

ねじ 10 のピッチ (p_2) = 1.04 ± 0.10 mm

【0080】尚、この後者の寸法諸元に従うときは、大気側斜面 3 の軸方向幅 w_2 を 1.40 mm とするのが好適である。

【0081】また、フラット面 4 の外周に位置してシールリップ 1 の外周面に環状の装着溝 7 が設けられており、この装着溝 7 に、シールリップ 1 に所定の締め代を付与するガータスプリング 8 が嵌着されている。また基端部 6 の内周に位置してシールリップ 1 の内周面にダストリップ 9 が大気側 B に向けて設けられている。

【0082】シールリップ 1 はゴム状弾性材によって成

形されており、例えばゴムと充填剤の複合材料によって成形されている。

【0083】上記構成を備えたオイルシールが軸21の外周に摺動自在に装着されると、所定の軸方向幅 w をもって軸21に摺動自在に密接する環状のフラット面4がその軸方向の全幅に亘って軸21の外周面に密接するために、フラット面4の軸21に対する接触面積が比較的広く、単位面積当たりの接触面圧が比較的小さいことになり、この状態は丁度、上記したようにシールリップ1の摩耗がサチュレートした状態であり、これによりフラット面4が摩耗しにくく、シールリップ1の軸21に対する接触状態が安定化し、密封性能が安定化する。またこのように摩耗しにくいフラット面4にポンピングをなすねじ6が設けられているために、ねじ6も摩耗により消滅しにくく、ねじ6によるポンピング効果が長期間に亘って維持される。したがってこれらのことから、ねじ6によるポンピング効果が早期に損なわれるのを防止することができ、優れた密封性能を長期間に亘って維持することができる。

【0084】また、フラット面4にねじ6が設けられているのみでなく、大気側斜面3にもねじ10が設けられているために、フラット面4が徐々に摩耗し、フラット面4のねじ6が徐々に消滅した後も、この大気側斜面3のねじ10によってポンピング効果が維持される。したがって優れた密封性能を更に長期間に亘って維持することができる。

【0085】また、フラット面4のねじ6と大気側斜面3のねじ10とが互いに不連続に設けられているために、シールリップ1を成形する成型型（図示せず）の加工性を向上させることができ、また、ねじ6、10が溝状ないしスリット状である場合には、軸21の回転停止時に密封流体がフラット面4のねじ6から大気側斜面3のねじ10へと伝わって大気側Bに洩れるのを防止することができる。

【0086】更にまた、フラット面4のねじ6が両方向ねじとされているために、軸21が逆回転したときにもポンピングによる密封効果を期待することができる。軸21が逆回転したときの密封性を確保するには、ねじ山の高さを低くする、またはねじ6の本数を減らす等と云った手法があるが、油（密封流体）の送り込み能力を低下させることがないようにするには、両方向ねじとするのが好適である。

【0087】尚、上記各実施形態において、大気側斜面3に設けられたねじ10は、図12に示すように舟底状に形成されて、その断面形状である三角形が密封流体側Aの端部から長手方向中央にかけて徐々に大きくなり、長手方向中央から大気側Bの端部にかけて徐々に小さくなるように全体が曲線ないし曲面状に形成されているが、これに代えて以下のような形状のものであっても良い。

【0088】すなわち先ず、図13に示すように、ねじ10の断面形状である三角形が密封流体側Aの端部から大気側Bの端部にかけて徐々に大きくなるように全体を直線ないし平面状に形成する。また図14に示すように、ねじ10の断面形状である三角形が密封流体側Aの端部から長手方向中央にかけて徐々に大きくなり、長手方向中央から大気側Bの端部にかけて徐々に小さくなり、大気側Bの最端部で集束するように全体を曲線ないし曲面状に形成する。但し、これらの形状は何れも一例であって、ねじ10の形状を限定する趣旨ではない。

【0089】

【発明の効果】本発明は、以下の効果を奏する。

【0090】すなわち先ず、上記構成を備えた本発明の請求項1または2によるオイルシールにおいては、シールリップの先端部に設けられたフラット面が摩耗のサチュレートした摩耗しにくいものあるために、シールリップの相手部材に対する接触状態が安定化し、密封性能が安定化する。またこのように摩耗しにくいフラット面にポンピングをなすねじが設けられているために、ねじも摩耗により消滅しにくく、ねじによるポンピング効果が長期間に亘って維持される。したがってこれらのことから、ねじによるポンピング効果が早期に損なわれるのを防止することができ、優れた密封性能を長期間に亘って維持することができる。

【0091】またこれに加えて、請求項3によるオイルシールにおいては、フラット面にねじが設けられているのみでなく、フラット面の大気側の斜面にもねじが設けられているために、フラット面が徐々に摩耗し、フラット面のねじが徐々に消滅した後も、この大気側斜面のねじによってポンピング効果が維持される。したがって優れた密封性能を更に長期間に亘って維持することができる。

【0092】またこれに加えて、請求項4によるオイルシールにおいては、フラット面のねじと大気側斜面のねじとが互いに不連続に設けられているために、シールリップを成形する成型型の加工性を向上させることができ、また相手部材の回転停止時に密封流体がフラット面のねじから大気側斜面のねじへと伝わって大気側に洩れるのを防止することができる。

【0093】更にまた、請求項5によるオイルシールにおいては、フラット面に設けたねじが両方向ねじとされているために、逆回転時における密封性能を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態に係るオイルシールの要部断面図

【図2】図1におけるA-A線拡大断面図

【図3】本発明の第二実施形態に係るオイルシールの要部断面図

【図4】図3におけるB-B線拡大断面図

【図 5】 (A) は図 3 における C-C 線拡大断面図、

(B) は図 3 における D-D 線拡大断面図

【図 6】 本発明の第三実施形態に係るオイルシールの要部断面図

【図 7】 図 6 における E-E 線拡大断面図

【図 8】 (A) は図 6 における F-F 線拡大断面図、

(B) は図 6 における G-G 線拡大断面図

【図 9】 本発明の第四実施形態に係るオイルシールの要部断面図

【図 10】 図 9 における H-H 線拡大断面図

【図 11】 (A) は図 9 における I-I 線拡大断面図、

(B) は図 9 における J-J 線拡大断面図

【図 12】 大気側斜面に設けられるねじの一例を示す斜視図

【図 13】 大気側斜面に設けられるねじの他の例を示す斜視図

【図 14】 大気側斜面に設けられるねじの他の例を示す

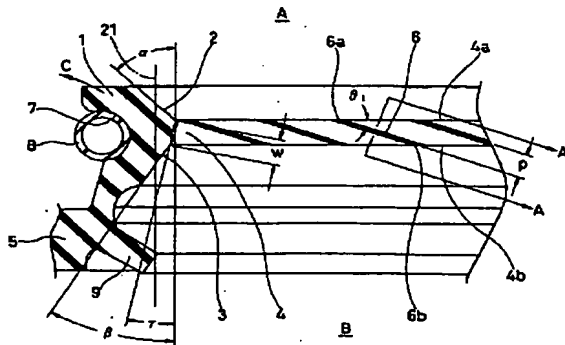
斜視図

【図 15】 従来例に係るオイルシールの要部断面図

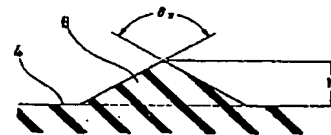
【符号の説明】

- 1 シールリップ
- 2 密封流体側斜面
- 3 大気側斜面
- 4 フラット面
- 4 a 密封流体側端縁部 (エッジ)
- 4 b 大気側端縁部 (副エッジ)
- 5 基端部
- 6, 10 ねじ
- 6 a, 10 a 密封流体側端部
- 6 b, 10 b 大気側端部
- 7 装着溝
- 8 ガータスプリング
- 9 ダストリップ
- 21 軸 (相手部材)

【図 1】



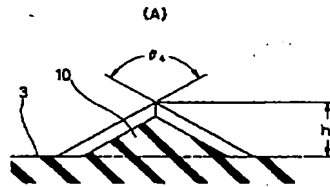
【図 2】



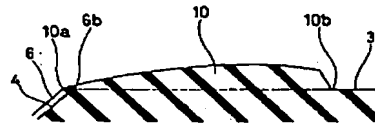
【図 7】



【図 8】

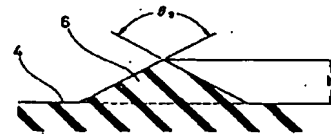
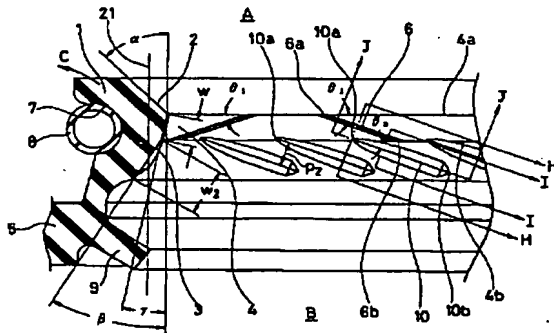


(B)



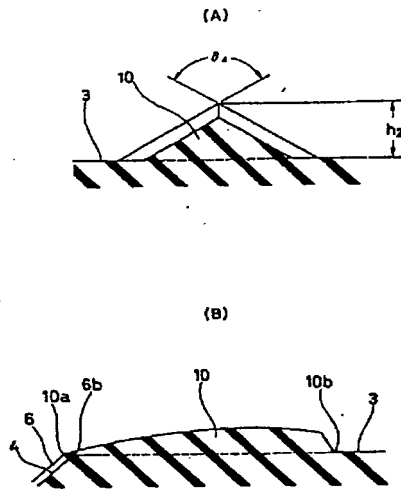
【図 10】

【図 9】

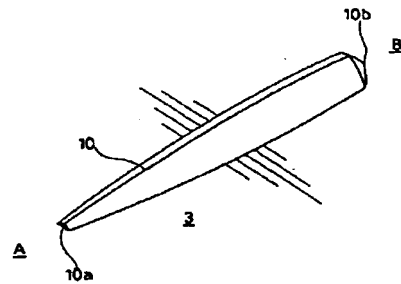


BEST AVAILABLE COPY

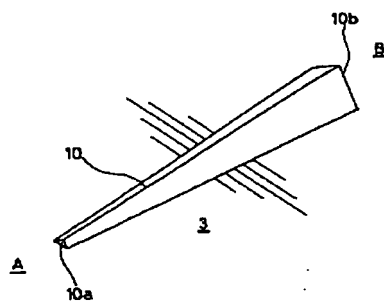
【図 1 1】



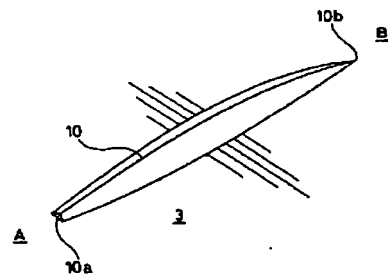
【図 1 2】



【図 1 3】



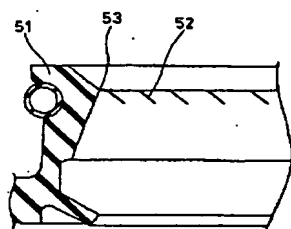
【図 1 4】



(13)

特開平 1 1 - 3 1 1 3 3 8

【図 1 5】



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)